

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 29 (1903)  
**Heft:** 15

## Sonstiges

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

et de leurs moments d'inertie rapportés aux axes  $y$  et  $x'$ ; les distances  $x$  et  $y$  étant prises horizontales et verticales.

La détermination des axes  $x'$  et  $y$  et des valeurs  $\Sigma wx^2$  et  $\Sigma wy^2$  peut se faire par les constructions de la statique graphique, mais il est recommandable, souvent même indispensable, de vérifier les résultats par le calcul pour obtenir l'approximation nécessaire.

Si l'arc est symétrique, l'axe  $y$  coïncide avec l'axe de symétrie et l'axe  $x'$  avec l'horizontale  $x$  passant par le centre de gravité de l'arc.

Généralement, toutes les barres sont du même matériel, le coefficient  $E$  est alors constant et peut être pris égal à 1 dans la détermination des poids élastiques  $w$  qui entrent dans 13) et 14).

Les sommes contenant  $M_o$  sont toujours faciles à calculer. De cette façon la réaction de la culée gauche est déterminée et avec elle l'état statique de la construction.

(A suivre).

## Divers.

### Tunnel du Simplon.

#### Etat des travaux au mois de juillet 1903.

Galerie d'avancement.	Côté Nord		Côté Sud		Total
	Brigue	Iselle			
1. Longueur à fin juin 1903 . . . m.	9427	6766			16193
2. Progrès mensuel . . . . "	218	176			394
3. Total à fin juillet 1903 . . . . "	9645	6942			16587

#### Ouvriers.

##### Hors du Tunnel.

4. Total des journées . . . . n.	14411	15797	30208
5. Moyenne journalière . . . . "	476	509	985

##### Dans le Tunnel.

6. Total des journées . . . . "	32874	29477	62351
7. Moyenne journalière . . . . "	1154	1002	2156
8. Effectif maximal travaillant simultanément . . . . "	462	401	863

##### Ensemble des chantiers.

9. Total des journées . . . . "	47285	45274	92559
10. Moyenne journalière . . . . "	1630	1511	3141

#### Animaux de trait.

11. Moyenne journalière . . . . "	—	8	8
-----------------------------------	---	---	---

#### Renseignements divers.

*Côté Nord.* — La galerie d'avancement a traversé le schiste micacé, le calcaire blanc micacé et anhydrite et les schistes lustrés. — Le progrès moyen de la perforation mécanique a été de 7<sup>m</sup>,52 par jour de travail. La perforation mécanique a été suspendue pendant 38 h. 50 m. à cause des hautes eaux du Rhône.

Accident: Dans la nuit du 3 au 4 juillet, le garçon Piersanti, Vincenzo, de Casalbano (province de Salerne) a été grièvement blessé par une locomotive à air comprimé dans l'évitement du tunnel.

Les eaux provenant du tunnel ont comporté 43 l.-s.

*Côté Sud.* — La galerie d'avancement a traversé le micaschiste noir, le gneiss et le calcaire cristallin. — Le progrès moyen de la perforation mécanique a été de 5<sup>m</sup>,68 par jour de travail.

Les eaux provenant du tunnel ont comporté 1450 l.-s.

## BIBLIOGRAPHIE

### Traction électrique dans le tunnel de la Mersey.

*Chemin de fer de Liverpool à Birkenhead.*

Le *Génie civil*, dans son numéro du 16 mai 1903, donne une description détaillée des travaux et des installations auxquels a donné lieu la substitution de la traction électrique à la traction à vapeur, sur le chemin de fer qui relie Liverpool à Birkenhead, villes situées sur les deux rives opposées de la Mersey.

La ligne passe sous le fleuve dans un tunnel à deux voies; pour assurer la ventilation et le drainage on a percé deux autres tunnels plus petits. Vers le milieu de leur longueur, les trois tunnels sont au même niveau, mais, en se rapprochant de leurs extrémités, le tunnel principal et celui de ventilation s'élèvent, tandis que le tunnel de drainage s'abaisse pour permettre l'évacuation de l'eau, extraite à ses deux têtes par des pompes.

La ligne comporte sept stations, dont deux, Hamilton Square et James Street, situées à 30 m. au-dessous du niveau des rues, de chaque côté de la rivière, sont constituées par un élargissement du tunnel.

La traction des trains par la vapeur s'est prolongée pendant dix-sept ans; avec l'augmentation du trafic, les précautions prises pour la ventilation devenaient insuffisantes et l'exploitation trop coûteuse; c'est pour y remédier que l'on a adopté la traction électrique.

La voie de roulement a été remplacée; elle est à écartement de 1<sup>m</sup>,44 avec rails à double champignon dissymétrique. La distribution du courant électrique aux voitures, sous forme de courant continu à 650 volts, est faite par deux rails distincts. Le rail positif est dans l'entrevoie et sa surface de roulement est à niveau sensiblement plus élevé que les rails de la voie. Le rail négatif est entre les rails de la voie, qu'il dépasse de peu en hauteur. Les isolateurs sont des blocs creux de porcelaine vitrifiée, sur lesquels repose le patin plat du rail par l'intermédiaire d'un chapeau en fonte permettant des déplacements longitudinaux. Ces isolateurs sont supportés tous les 1<sup>m</sup>,80 par les traverses de la voie. La continuité de la voie électrique est assurée par des joints flexibles type de Forest.

Les trains ordinaires comportent deux voitures motrices encadrant deux ou trois remorques. Le simple rapprochement des voitures suffit à effectuer automatiquement leur couplage. L'attelage comporte une barre d'attelage centrale et un tampon central. Le découplage se fait de la cabine du mécanicien à l'aide d'un levier. Les trucks des voitures motrices sont du système Baldwin et portent deux moteurs Westinghouse de 100 chevaux sous 600 volts; les quatre essieux de chaque voiture étant pourvus d'un moteur, la puissance de celle-ci est de 400 chevaux.

Le courant est recueilli sur les deux rails par des frotteurs en fer doux, qui ne comportent pas de ressort, mais dont le bon fonctionnement est assuré par le simple effet de la gravité.

Ce qui fait l'originalité de ce matériel roulant, c'est que les automotrices, au nombre de deux ou plus, sont commandées collectivement, d'après le système Westinghouse, par l'emploi de l'air comprimé et du courant électrique; l'air comprimé pour l'exécution des manœuvres d'appareils, le courant électrique pour la commande des organes délicats de distribution d'air comprimé.

Les organes électriques réglant la marche de chaque équipement sont analogues à ceux des équipements ordinaires, c'est-à-dire comportent en principe, comme appareil de marche proprement dit, un combinateur effectuant le couplage des moteurs

entre eux et avec leurs résistances de réglage. C'est ici un contrôleur série-parallèle, commandant des groupes inséparables de deux moteurs et les mettant successivement en série et en parallèle avec des résistances de réglage, que le jeu de l'appareil ramène progressivement au zéro. Un cylindre inverseur porte les contacts voulus pour insérer dans un sens ou dans l'autre les induits des moteurs et provoquer ainsi le déplacement correspondant de l'équipement.

En dehors des appareils de marche proprement dits, les appareils essentiels de protection comportent aussi l'emploi de l'air comprimé : le disjoncteur, muni d'une bobine de déclenchement électrique automatique doit en effet pouvoir être refermé à distance pour éviter des pertes de temps ; cette fermeture se fait au moyen de l'air comprimé ; elle est assurée, en même temps que les manœuvres des autres appareils, par l'appareil de mise en marche du mécanicien. Chaque poste de commande des voitures motrices est muni d'un manipulateur très simple, permettant au mécanicien de mettre en jeu les appareils ci-dessus ; l'article cité donne la description détaillée de ces appareils et de leur mode de fonctionnement.

Pour permettre la commande à distance, on se sert de coupleurs placés à chaque extrémité de voitures. La ligne de train qui part de ces coupleurs et dont la continuité est aussi assurée dans tous les wagons, traverse les voitures de remorque sans interruption ni dérivation. Pour alimenter cette ligne chaque voiture motrice comporte deux batteries d'accumulateurs. Le courant de commande n'est donc pas emprunté au circuit de traction, mais à un circuit auxiliaire, et c'est là un des caractères propres du système Westinghouse.

#### Société suisse de propriétaires de chaudières à vapeur.

Le Comité de la *Société suisse de propriétaires de chaudières à vapeur* vient de présenter aux membres de la société son 34<sup>e</sup> rapport, sur l'exercice 1902.

Pendant cette année, le Comité a tenu quatre séances ; parmi les sujets dont il s'est occupé, citons la question non encore résolue de savoir si les tambours sécheurs employés dans les industries textiles et du papier rentrent dans la catégorie des appareils soumis aux inspections. Un rapport concluant affirmativement fut adressé au Département fédéral de l'Industrie et du Commerce, en même temps qu'une demande de modifier dans ce sens le règlement du 16 octobre 1897. Le Département ne voulant pas modifier partiellement ce règlement à la veille d'une révision générale, n'y donna pas suite, mais chargea MM. les Inspecteurs des fabriques d'exiger de leur côté cette inspection, quitte à en remettre le soin aux inspecteurs de la société.

A la fin de l'année, le nombre des inspecteurs a dû être porté de 14 à 15.

Nous extrayons les lignes suivantes du rapport de l'ingénieur en chef.

L'année écoulée n'a été marquée par aucun accident grave ou caractéristique ; par contre, on peut constater que le nombre des chaudières n'augmente plus dans la même proportion que précédemment.

A la fin de l'année 1901, la Société comptait 2557 membres, avec 4385 chaudières ; l'augmentation un an après est de 28 membres, avec 75 chaudières, tandis que, ces dernières années, elle surpassait toujours le chiffre de 100. A cela, il faut ajouter 427 récipients à vapeur divers, 188 chaudières et 4 ap-

pareils à vapeur n'appartenant pas aux membres de la société, pour obtenir le total de 4648 appareils, chiffre sur lequel est basée la statistique de la Société.

Le nombre de chaudières dont les propriétaires nous ont annoncé la mise hors service pour la fin de l'année est de 119.

Voici les raisons de ces mises hors service :

Pour 63, par suite de réduction dans l'exploitation, de faillite ou de liquidation ayant d'autres causes.

Pour 43, par suite du remplacement de la vapeur par l'électricité.

Pour 3, par suite d'incendie.

Pour 10, par suite de l'introduction du système de chauffage à vapeur à basse pression ou autres systèmes semblables.

Pour 22, par suite du rendement insuffisant ou d'incapacité complète.

Le chiffre relativement haut de la première série, savoir plus de la moitié du total, semble indiquer que certaines branches de l'industrie ne sont pas encore arrivées à la fin de la période de déterioration que l'on avait constatée précédemment.

Ces 4648 chaudières peuvent être classées comme suit, d'après le genre d'industrie où elles sont utilisées.

	Nombre de chaudières	% du nombre total.	% de la surface totale de chauffe.
Industrie textile . . . . .	1101	23.7	28.8
Industrie du cuir, caoutchouc, crin, feutre, corne et soie . . . . .	431	2.8	1.8
Industrie des aliments et boissons . . . . .	901	19.4	14.2
Industries chimiques . . . . .	266	5.7	6.8
Industrie du papier et métiers polygraphiques . . . . .	135	2.9	4.1
Industrie du bois . . . . .	423	9.1	6.1
Industrie des métaux . . . . .	424	9.1	8.7
Industrie des matériaux de construction, de la poterie et de la verrerie . . . . .	196	4.2	4.4
Industries diverses . . . . .	90	1.9	1.7
Transport . . . . .	319	6.9	9.6
Etablissements d'intérêt public, travaux publics, etc. . . . .	662	14.3	13.8
<b>TOTAL . . .</b>	<b>4648</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Ont été construites :

En Suisse . . . . .	3397	chaudières, soit 73.08 %
Allemagne . . . . .	880	» 18.94 %
France . . . . .	433	» 2.87 %
Angleterre . . . . .	153	» 3.29 %
Italie . . . . .	15	» 0.33 %
Belgique . . . . .	5	» 0.10 %
Autriche . . . . .	4	» 0.08 %
Amérique . . . . .	2	» 0.04 %
Sans origine connue . . . . .	59	» 1.27 %

Les essais de détermination du pouvoir calorifique des combustibles, faits par les soins de la Société, ont donné pour résultat :

27 échantillons de houille de la Saar, en moyenne 6932 calories			
20 " " Ruhr, "	7679	"	
6 " " anglaise "	7655	"	
3 " " belge "	7874	"	
3 " " française "	6726	"	
15 " briquettes de la Ruhr, "	7583	"	
4 " belges "	7874	"	
8 " houille dite d'anthracite "	7802	"	
2 " coke dit patenté "	7139	"	
4 " de gaz "	7056	"	
2 " houille de provenance inconnue "	7134	"	
1 " tourbe "	2989	"	